

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

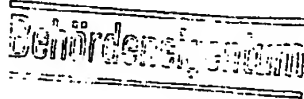


DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenl gungsschrift
⑪ DE 3027796 A1

⑤① Int. Cl. 3:
C08 G 18/18

②① Aktenzeichen: P 30 27 796.4
②② Anmeldetag: 23. 7. 80
④③ Offenlegungstag: 18. 2. 82



⑦① Anmelder:
Bayer AG, 5090 Leverkusen, DE

⑦② Erfinder:
Haas, Peter, Dr., 5657 Haan, DE; Freitag, Hans-Albrecht,
Dr., 5060 Bergisch Gladbach, DE

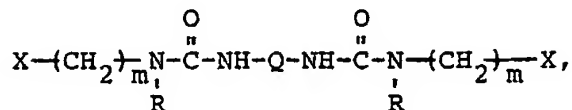
⑤④ Verfahren zur Herstellung von Polyurethanen unter Verwendung von Dialkylaminoalkylharnstoffen als Katalysatoren

DE 3027796 A1

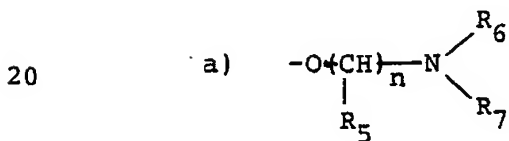
DE 3027796 A1

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Polyurethanen durch Umsetzung von mindestens zwei gegenüber Iso-
- 5 cyanaten reaktionsfähigen Wasserstoffatome aufweisenden Verbindungen vom Molekulargewicht 400 - 10000 mit Polyisocyanaten und gegebenenfalls Kettenverlängerungsmitteln vom Molekulargewicht 32-400 in Gegenwart von tertiären Aminogruppen aufweisenden Katalysatoren und gegebenenfalls in
- 10 Gegenwart von Schaumstabilisatoren, Wasser und/oder organischen Treibmitteln, dadurch gekennzeichnet, daß als Katalysatoren Dialkylaminoalkylharnstoffen der allgemeinen Formel

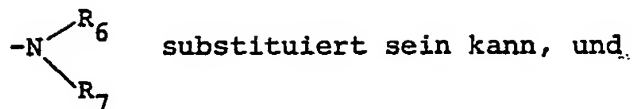


- 15 in der Q ein Alkylenrest, Cycloalkylenrest oder Arylenrest,
m eine ganze Zahl zwischen 2 und 5 und
R Wasserstoff oder $\text{---}(\text{CH}_2)_m\text{---}$ X bedeuten kann
X Reste der Formeln



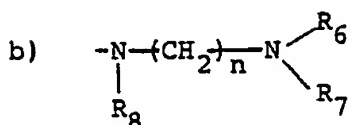
- in der
n eine ganze Zahl zwischen 2 und 5

R₅ Wasserstoff oder C₁ bis C₇ Alkyl, das durch



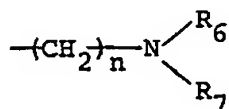
R₆, R₇ unabhängig voneinander C₁ bis C₅ Alkyl bedeuten,

5



in der

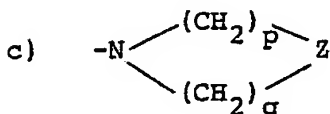
R₈ für C₁ bis C₈ Alkyl oder für den Rest



steht, und

10

n, R₆, R₇ die oben genannte Bedeutung haben,



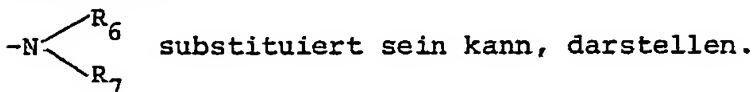
in der

Z -O- oder >N-R₉,

p und q unabhängig voneinander eine ganze Zahl zwischen 2 und 5 und

15

R₉ C₁ bis C₈-Alkyl bedeuten, wobei der Alkylrest auch durch



BAYER AKTIENGESELLSCHAFT

5090 Leverkusen-Bayerwerk

Zentralbereich

Patente, Marken und Lizenzen

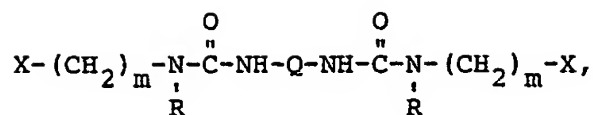
GM-ABc

Verfahren zur Herstellung von Polyurethanen unter Verwendung von Dialkylaminoalkylharnstoffen als Katalysatoren

5 Bislang sind eine Vielzahl an Aktivatoren für die Herstellung von Polyurethanen beschrieben worden, welche jedoch, abhängig vom Siedepunkt, zu einem mehr oder weniger starken Amingeruch führen. Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, auch bei höheren Verarbeitungstemperaturen katalytisch wirksame, nicht oder schwer verdampfende, tertiäre Aminogruppen enthaltende Aktivatoren zu verwenden.

10 Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Polyurethanen durch Umsetzung von mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktionsfähigen Wasserstoffatome aufweisenden Verbindungen vom Molekulargewicht 400 — 10000 mit Polyisocyanaten und gegebenenfalls Kettenverlängerungsmitteln vom Molekulargewicht 32 -
15 400 in Gegenwart von tertiären Aminogruppen aufweisenden Katalysatoren und gegebenenfalls in Gegenwart von Schaumstabilisatoren, Wasser und/oder organischen Treibmitteln, dadurch gekennzeichnet, daß als Katalysatoren Dialkylaminoalkylharnstoffe der allgemeinen
20 Formel

Le A 20 345

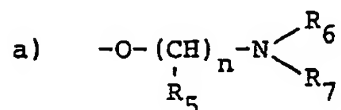


in der Q ein Alkylenrest, Cycloalkylenrest oder Arylenrest,

m eine ganze Zahl zwischen 2 und 5 und

5 R Wasserstoff oder $-(CH_2)_m-X$ bedeuten und

X Reste der Formeln



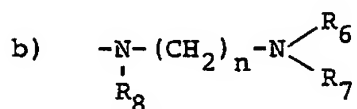
in der

n eine ganze Zahl zwischen 2 und 5

10 R_5 Wasserstoff oder C_1 bis C_7 Methyl, das durch $-\underset{\underset{R_7}{|}}{\overset{\overset{R_6}{|}}{N}}$

substituiert sein kann, und

R_6, R_7 unabhängig voneinander C_1-C_5 Alkyl bedeuten.

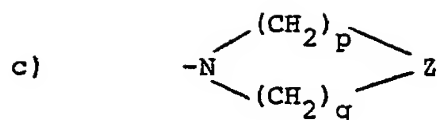


in der

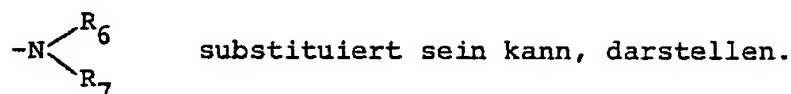
15 R_8 für C_1 bis C_8 Alkyl oder für den Rest $-(CH_2)_n-\underset{\underset{R_7}{|}}{\overset{\overset{R_6}{|}}{N}}$

steht, und

n, R_6, R_7 die oben genannte Bedeutung haben,



in der
Z -O- oder N-R₉,
p und q unabhängig voneinander eine ganze Zahl zwischen
2 und 5 und
R₉ C₁ bis C₈-Alkyl bedeuten, wobei der Alkylrest auch
durch



Die erfindungsgemäß eingesetzten Katalysatoren werden
nach an sich bekannten Verfahren durch Addition von
Aminen der Formel X-(CH₂)_m-NH-R an Diisocyanate der
Formel Q(NCO)₂ enthalten.

Als Diisocyanate kommen aliphatische, cycloaliphatische,
araliphatische, aromatische und heterocyclische Diiso-
cyanate wie sie z.B. von W. Siefken in Justus Liebigs
Annalen der Chemie 563, Seite 75 bis 136, beschrieben
werden, beispielsweise solche der Formel

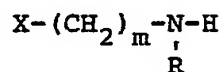


in der Q bevorzugt einen aliphatischen Kohlenwasser-
stoffrest und 2 - 15, vorzugsweise 6 - 10 C-Atomen
einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 4 - 15, vor-
zugsweise 5 - 10 C-Atomen
eines aromatischen Kohlenwasserstoffrestes mit 6 - 15,
vorzugsweise 6 - 13 C-Atomen, oder einen araliphati-
schen Kohlenwasserstoffrest mit 8 - 15, vorzugs-
weise 8 - 13 C-Atomen bedeuten z.B. Ethylendiisocyanat,
1,4-Tetramethyldiisocyanat, 1,6-Hexamethyldiiso-

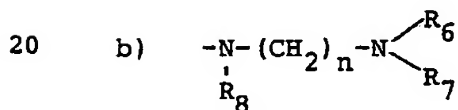
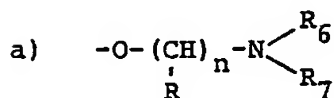
Le A 20 345

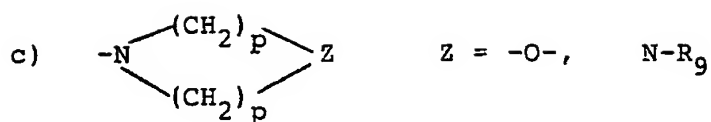
- cyanat, 1,12-Dodecandiisocyanat, Cyclobutan-1,3-diisocyanat, Cyclohexan-1,3- und 1,4-diisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren, 1-Isocyanat-3,3,5-trimethyl-5-isocyanato-methyl-cyclohexan (DE-Auslegeschriften 1205 785, US-Patentschriften 3 401 190), 2,4- und 2,6-Hexahydrotoluylendiisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren, Hexahydro-1,3- und/oder 1,4-phenylendiisocyanat, Perhydro-2,4- und/oder 4,4'-diphenylmethandiisocyanat, 1,3- und 1,4-Phenylendiisocyanat, 2,4- und 2,6-Toluylendiisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren, Diphenylmethan-2,4'- und/oder -4,4'-diisocyanat, Naphthylen-1,5-diisocyanat.

Als Amine werden Verbindungen der Formel



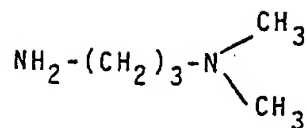
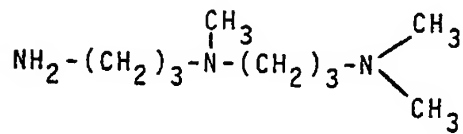
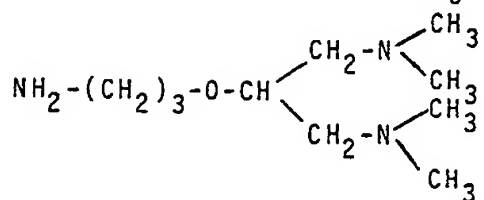
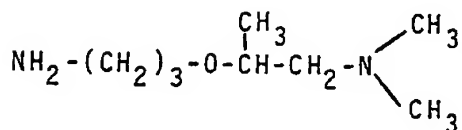
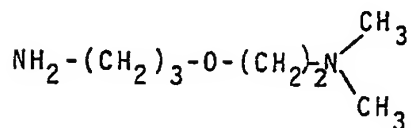
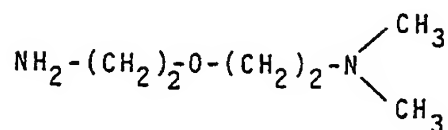
- verwendet, in denen
R = H oder $\text{X}-(\text{CH}_2)_m-$ sein kann,
m eine ganze Zahl zwischen 2 und 5 bedeutet und
X den Formel

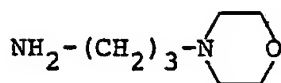
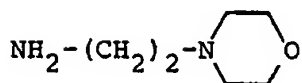
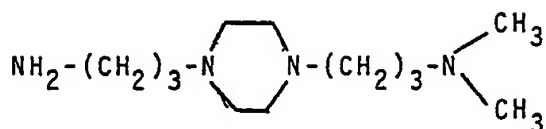
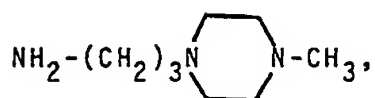
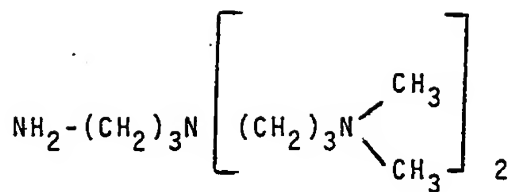
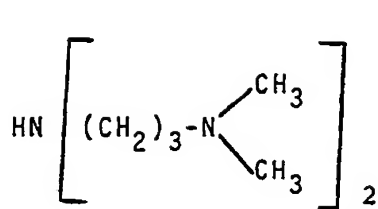




R, R₆, R₇, R₈, R₉, n, p und q die bereits genannte Bedeutung haben.

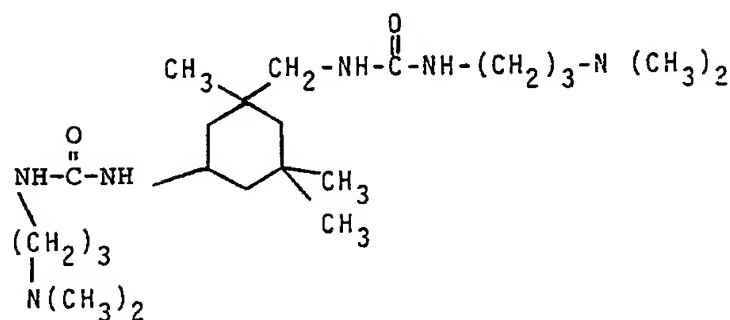
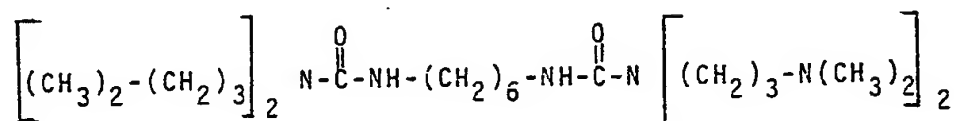
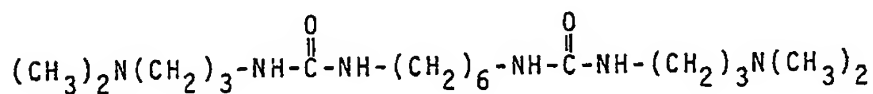
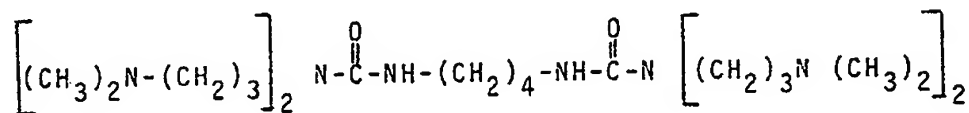
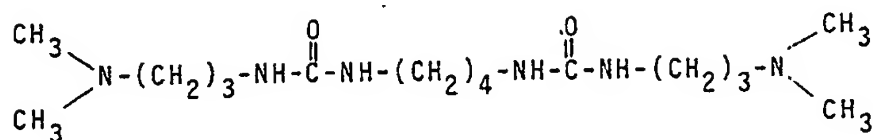
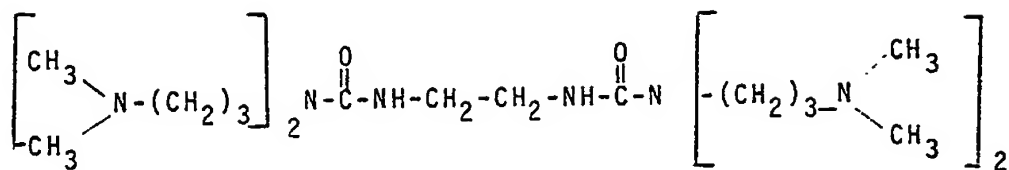
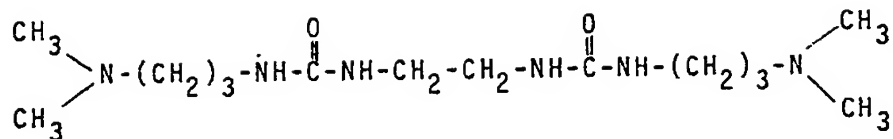
5 Als derartige Amine, die z.B. in DE-OS 2 936 239 oder in DE-OS 2 732 292 beschrieben werden, seien z.B. genannt:

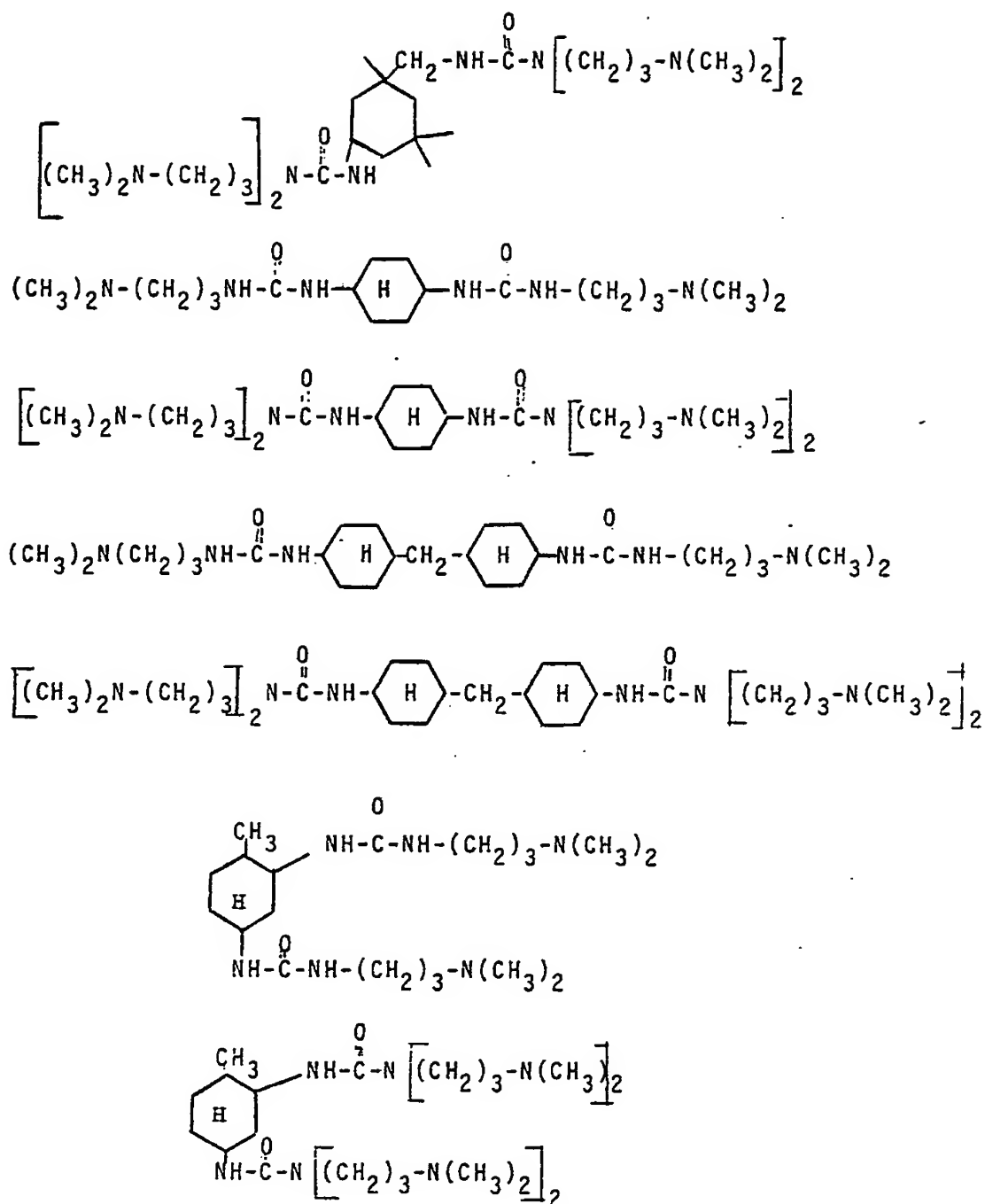


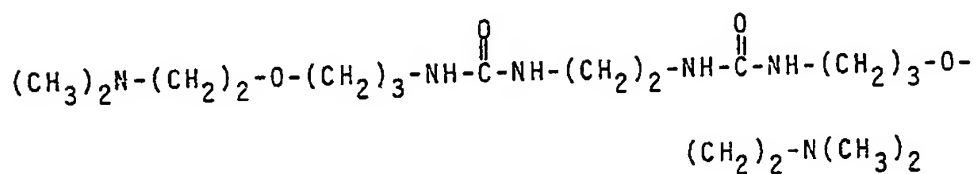
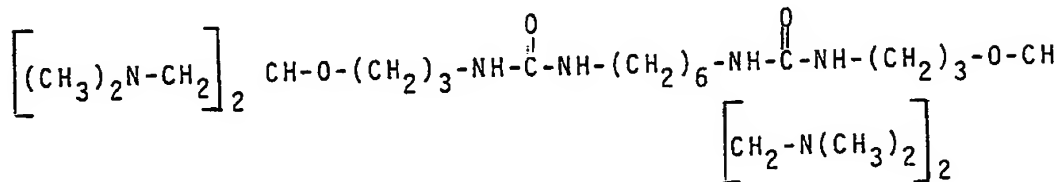
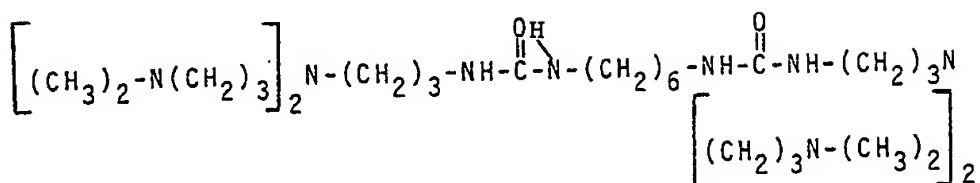
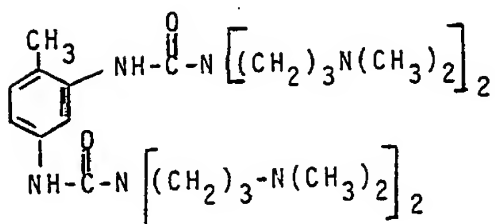
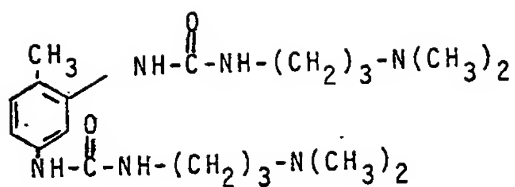


Bei den Umsetzungsprodukten (erfindungsgemäß eingesetzten Harnstoffen) handelt es sich größtenteils um mehr oder weniger viskose, wasserhelle Flüssigkeiten, die praktisch geruchsfrei sind und auch bei Temperaturen der Polyurethanherstellung zu keiner Geruchsbelästigung führen. Die erhaltenen, tertiäre Aminogruppen enthaltenden Harnstoffe werden, bezogen auf 100 Gew.-Teile der mindestens zwei aktiven Wasserstoffatome aufweisenden Verbindungen vom Molekulargewicht 400 bis 10.000, in einem Bereich von 0,3 bis 5,0 Gew.-Teile verwendet.

Als Beispiele für die erfindungsgemäß zu verwendenden Aktivatoren seien genannt:







Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden eingesetzt:

1. Als Ausgangskomponenten aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische, aromatische und heterocyclische Polyisocyanate, wie sie z.B. von W. Siefken in Justus Liebigs Annalen der Chemie, 562, Seiten 75 bis 136, beschrieben werden, beispielsweise solche der Formel



- in der
n = 2-4, vorzugsweise 2,
und
Q einen aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 2-18, vorzugsweise 6-10 C-Atomen,
einen cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 4-15, vorzugsweise 5-10 C-Atomen,
einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6-15, vorzugsweise 6-13 C-Atomen,
oder einen araliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 8-15, vorzugsweise 8-13 C-Atomen,
bedeuten, z.B. solche Polyisocyanate, wie sie in das DE-OS 2 832 253, Seiten 10-11 beschrieben werden.

Besonders bevorzugt werden in der Regel die technisch leicht zugänglichen Polyisocyanate, z.B. das 2,4- und 2,6-Toluylendiisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren ("TDI"), Polyphenyl-polymethylen-polyiso-

5 cyanate, wie sie durch Anilin-Formaldehyd-Konden-
sation und anschließende Phosgenierung hergestellt
werden ("rohes MDI") und Carbodiimidgruppen, Ure-
thangruppen, Allophanatgruppen, Isocyanuratgruppen,
Harnstoffgruppen oder Biuretgruppen aufweisenden
Polyisocyanate ("modifizierte Polyisocyanate"),
insbesondere solche modifizierten Polyisocyanate,
die sich vom 2,4- und/oder 2,6-Toluylendiisocyanat
bzw. vom 4,4'- und/oder 2,4'-Diphenylmethandiisocya-
10 nat ableiten.

2. Als Ausgangskomponenten ferner Verbindungen mit
mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktions-
fähigen Wasserstoffatomen von einem Molekularge-
wicht in der Regel von 400 - 10 000. Hierunter
15 versteht man neben Aminogruppen, Thiolgruppen oder
Carboxylgruppen aufweisenden Verbindungen vorzugs-
weise Hydroxylgruppen aufweisende Verbindungen,
insbesondere zwei bis acht Hydroxylgruppen auf-
weisende Verbindungen, speziell solche vom Mole-
20 kulargewicht 1000 bis 6000, vorzugsweise 2000 bis
4000, z.B. mindestens zwei, in der Regel 2 bis 8,
vorzugsweise aber 2 bis 4, Hydroxylgruppen auf-
weisende Polyester, Polyether, Polythiolether,
Polyacetale, Polycarbonate und Polyesteramide,
25 wie sie für die Herstellung von homogenen und
von zellförmigen Polyurethanen an sich bekannt
sind und wie sie z.B. in der DE-OS 2 832 253,
Seiten 11-18, beschrieben werden.

3. Gegebenenfalls als Ausgangskomponenten Verbindungen mit mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktionsfähigen Wasserstoffatomen und einem Molekulargewicht von 32 bis 400. Auch in diesem Fall versteht man hierunter Hydroxylgruppen und/oder Aminogruppen und/oder Thiolgruppen und/oder Carboxylgruppen aufweisende Verbindungen, vorzugsweise Hydroxylgruppen und/oder Aminogruppen aufweisende Verbindungen, die als Kettenverlängerungsmittel oder Vernetzungsmittel dienen. Diese Verbindungen weisen in der Regel 2 bis 8, vorzugsweise 2 bis 4, gegenüber Isocyanaten reaktionsfähige Wasserstoffatome auf. Beispiele hierfür werden in der DE-AS 2 832 253, Seiten 19-20, beschrieben.
4. Gegebenenfalls Hilfs- und Zusatzmittel wie
- a) Wasser und/oder leicht flüchtige anorganische oder organische Substanzen als Treibmittel,
 - b) Katalysatoren der an sich bekannten Art,
 - c) Oberflächenaktive Zusatzstoffe, wie Emulgatoren und Schaumstabilisatoren,
 - d) Reaktionsverzögerer, z.B. sauer reagierende Stoffe wie Salzsäure oder organische Säurehalogenide, ferner Zellregler der an sich bekannten Art wie Paraffine oder Fettalkohole oder Dimethylpolysiloxane sowie Pigmente oder Farbstoffe und Flammenschutzmittel der an sich bekannten Art, z.B. Tris-chlorethylphosphat,

5 Trikresylphosphat oder Ammoniumphosphat und -polyphosphat, ferner Stabilisatoren gegen Alterungs- und Witterungseinflüsse, Weichmacher und fungistatisch und bakteriostatisch wirkende Substanzen sowie Füllstoffe wie Bariumsulfat, Kieselgur, Ruß oder Schlammkreide.

Diese gegebenenfalls mitzuverwendenden Hilfs- und Zusatzstoffe wurden beispielsweise in der DE-OS 2 732 292, Seiten 21-24 beschrieben.

10 Weitere Beispiele von gegebenenfalls erfindungsgemäßen mitzuverwendenden oberflächenaktiven Zusatzstoffen und Schaumstabilisatoren sowie Zellreglern, Reaktionsverzögerern, Stabilisatoren, flammhemmende Substanzen, Weichmachern, Farbstoffen und
15 Füllstoffen sowie fungistatisch und bakteriostatisch wirksamen Substanzen sowie Einzelheiten über Verwendungs- und Wirkungsweise dieser Zusatzmittel sind im Kunststoff-Handbuch, Band VII, herausgegeben von Vieweg und Höchtlen, Carl-Hanser-Verlag,
20 München 1966, z.B. auf den Seiten 103 bis 113 beschrieben.

Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens:

Die Reaktionskomponenten werden erfindungsgemäß nach dem an sich bekannten Einstufenverfahren,
25 dem Prepolymerverfahren oder dem Semiprepolymerverfahren zur Umsetzung gebracht, wobei man sich oft

maschineller Einrichtungen bedient, z.B. solcher, die
in der US-Patentschrift 2 764 565 beschrieben werden.
Einzelheiten über Verarbeitungseinrichtungen, die auch
erfindungsgemäß in Frage kommen, werden im Kunststoff-
5 Handbuch, Band VII, herausgegeben von Vieweg und Höcht-
len, Carl-Hanser-Verlag, München 1966, z.B. auf den
Seiten 121 bis 205 beschrieben.

Bei der Schaumstoffherstellung kann erfindungsgemäß die
Verschäumung auch in geschlossenen Formen durchgeführt
10 werden. Dabei wird das Reaktionsgemisch in eine Form
eingetragen. Als Formmaterial kommt Metall, z.B. Alu-
minium, oder Kunststoff, z.B. Epoxidharz, in Frage. In
der Form schäumt das schäumfähige Reaktionsgemisch auf
und bildet den Formkörper. Die Formverschäumung kann da-
15 bei so durchgeführt werden, daß das Formteil an seiner
Oberfläche Zellstruktur aufweist, sie kann aber auch
so durchgeführt werden, daß das Formteil eine kompakte
Haut und einen zelligen Kern aufweist. Erfindungsgemäß
kann man in diesem Zusammenhang so vorgehen, daß man
20 in die Form so viel schäumfähiges Reaktionsgemisch ein-
trägt, daß der gebildete Schaumstoff die Form gerade
ausfüllt. Man kann aber auch so arbeiten, daß man mehr
schaumfähiges Reaktionsgemisch in die Form einträgt, als
zur Ausfüllung des Forminneren mit Schaumstoff not-
25 wendig ist. Im letztgenannten Fall wird somit unter "over-
charging" gearbeitet; eine derartige Verfahrensweise
ist z.B. aus den US-Patentschriften 3 178 490 und
3 182 104 bekannt.

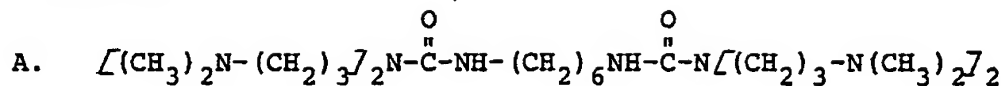
Bei der bevorzugten Formverschäumung werden vielfach an sich bekannte "äußere Trennmittel", wie Siloconöle, mitverwendet. Man kann aber auch sogenannte "innere
5 Trennmittel", gegebenenfalls im Gemisch mit äußeren Trennmitteln, verwenden, wie sie z.B. aus den DE-Offenlegungsschriften 2 121 670 und 2 307 589 bekanntgeworden sind.

Erfindungsgemäß lassen sich auch kalthärtende Schaumstoffe herstellen (vgl. GB-Patentschrift 1 162 517,
10 DE-Offenlegungsschrift 2 153 086).

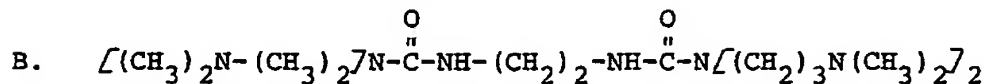
Selbstverständlich können aber auch Schaumstoffe durch Blockverschäumung oder nach dem an sich bekannten Doppeltransportbahndverfahren hergestellt werden.

Die nach der Erfindung erhältlichen Produkte finden
15 z.B. folgende Anwendung: Automobilsitze, Armlehnen, Bauelemente, Matratzen, Kühlmöbel, Tiefkühlhausisolierungen, Dachisolierungen, Dämmplatten für die Bauindustrie; Bauplatten (Sandwich-Platten).

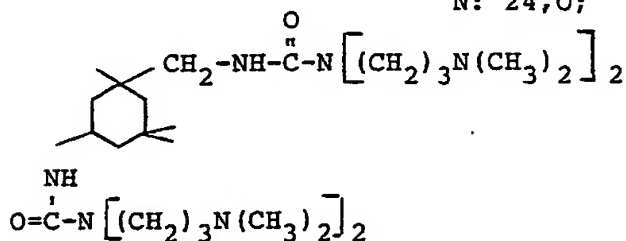
Beispiele



5 Zu einer Lösung von 187 g (1 m) Bis-(dimethylamino-
propyl)-amin in 200 ml Toluol werden 84 g (0,5 m)
Hexamethyldiisocyanat getropft, wobei die Tem-
peratur durch Kühlen auf 70°-80°C gehalten wird.
Anschließend wird sofort eingeengt. Ausb. 271 g,
quantitativ, einer viskosen farblosen Flüssigkeit;
Molekulargewicht gef.: 530, Analyse für $\text{C}_{28}\text{H}_{62}\text{N}_8\text{O}_2$
10 (542) ber. C: 62,0, H: 11,4, N: 12,5
gef. C: 61,5, H: 10,2, N: 12,0.



15 Gemäß A aus 187 g (1 m) Bis-(dimethylenaminopropyl)-
amin und 56 g (0,5 m) Ethyldiisocyanat. Ausbeute
243 g, quantitativ, einer viskosen, farblosen
Flüssigkeit, Analyse für $\text{C}_{24}\text{H}_{54}\text{N}_8\text{O}_2$ (486)
Molekulargewicht gef. 475; ber. C: 59,2, H: 11,1,
N: 24,7;
gef: C: 58,8, H: 11,0
20 N: 24,0;



Gemäß A aus 187 g (1 m) Bis-(dimethylaminopropyl)-

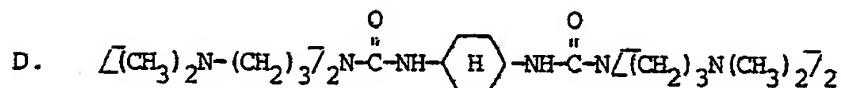
amin und 111 g (0,5 m) 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanatomethylcyclohexan;

Ausb. 298 g, quantitativ, eines farblosen, zähen Öls,

5. Molekulargewicht gef. 580, Analyse für $C_{32}H_{67}N_8O_2$ (596)

ber. C: 62,4, H: 11,2 N: 18,7;

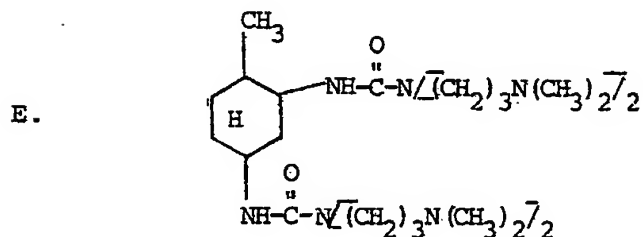
C: 62,0, H: 10,7 N: 18,5;



10 gemäß Beispiel A aus 187 g (1 m) Bis-(dimethylamino-propyl)-amin und 83 g (0,5 m) Cyclohexan-1,4-diisocyanat; Ausb. 270 g, quantitativ, eines farblosen, viskosen Öls, Molekulargewicht gef.: 530, Analyse für $C_{28}H_{58}N_8O_2$ (540)

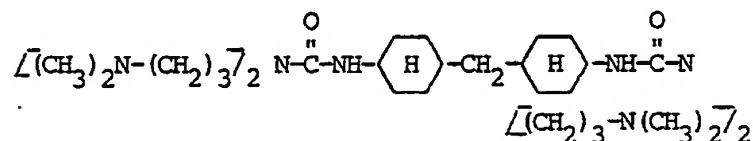
15 ber. C: 62,2, H: 10,7, N: 20,7;

gef. C: 61,5, H: 10,0, N: 20,0;



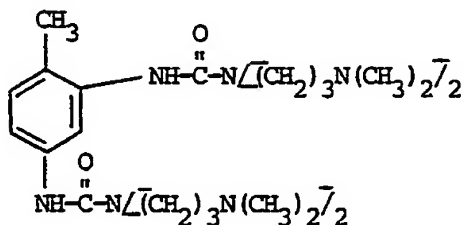
- gemäß Beispiel A aus 187 g (1 m) Bis-(dimethyl-aminopropyl)-amin und 90 g (0,5 m) 1-Methyl-2,4- und -2,6-Diisocyanato-cyclohexan (80:20); Aus. 277 g, quantitativ einer viskosen farblosen Flüssigkeit, Molekulargewicht gef. 528; Analyse für $C_{30}H_{70}N_8O_2$ (544)
- ber. C: 66,2, H: 12,9, N: 20,6;
gef. C: 65,7, H: 12,2, N: 20,2;

F.

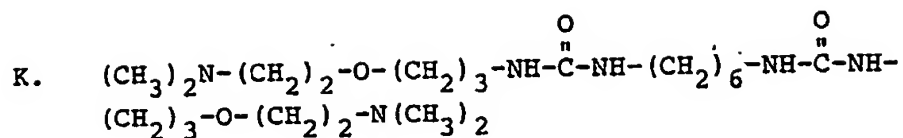


- gemäß Beispiel A aus 187 g (1 m) Bis-(dimethylamino-propyl)-amin und 131 g (0,5 m) 4,4'-Disisocyanato-dicyclohexylmethan, Ausb. 318, quantitativ einer viskosen Flüssigkeit, Molekulargewicht gef: 62,5 Analyse für $C_{35}H_{78}N_8O_2$ (636)
- ber. C: 66,0, H: 12,2, N: 17,6;
gef. C: 65,5, H: 11,4, N: 17,0;

G.



- gemäß Beispiel A aus 187 g (1 m) Bis-(dimethylaminopropyl)-amin und 87 g (0,5 m) Toluylen-2,4-diisocyanat; Ausb. 274 g. quant. einer viskosen Flüssigkeit Molekulargewicht gef. 537;
- 5 Analyse für $C_{29}H_{54}N_8O_2$
(548) ber.: C 64,7, H: 10,0, N: 20,8;
gef.: C 64,0 H: 1,7, N: 20,2;
- H. $(CH_3)_2N-(CH_2)_3NH-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-NH-(CH_2)_6NH-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-NH-(CH_2)_3N(CH_3)_2$
- 10 Gemäß A aus 102 g (1 m) Dimethylaminopropylamin und 84 g (0,5 m) Hexamethylen-diisocyanat; das abgesaugte Produkt hat einem Schmp. von 155°C und ist in Wasser, Ethylenglykol und Diisopropylenglykol löslich, Molekulargewicht gef. 363;
- 15 Analyse für $C_{18}H_{40}N_6O_2$ (372)
ber.: C 58,0; H: 10,7; N: 22,6;
gef.: C 57,4; H: 10,0; N: 22,2;
- J. Harnstoff aus einem biuretisierten Hexamethylen-diisocyanat
- 20 In 96,5 g (0,5 m) Bis-(dimethylaminopropyl)-amin und 200 ml Toluol werden 100 g eines biuretisierten Hexamethylen-diisocyanates mit einem NCO-Gehalt von 21,4 % getropft; anschließend wird eingeengt, Ausbeute quantitativ eines leicht gelben viskosen Öls, Molekulargewicht gef. 1080, idealisiert M ber.
- 25 1039;



5 In 146 g (1 m) 3-Aminopropyl-2-dimethylaminoethyl-
ether und 200 ml Toluol werden 83 g (0,5 m) Hexa-
methylen-diisocyanat getropft, abgesaugt und ge-
brannt, Ausbeute quantitativ, Schmp.: 147°C, von
glatter Löslichkeit in Ethylenglykol, Diethylen-
glykol; Molekulargewicht gef.: 454; Analyse für
10 $\text{C}_{22}\text{H}_{48}\text{N}_6\text{O}_4$ (460)
ber.: C 57,4 H: 9,6 N: 20,9;
gef.: C 56,3 H: 9,1 N: 20,1.

Beispiel 1

1. 100 Teile eines Polyethers der OH-Zahl 28, hergestellt durch Addition von Propylenoxid und Ethylenoxid an Trimethylolpropan
5 3,0 Tl. Wasser
0,1 Tl. Bis-(dimethylaminoethyl)-ether
0,6 Tl. Diazabicyclooctan
1,0 Tl. eines handelsüblichen Siliconstabilisators
werden mit 35,5 Tl. eines Isocyanatgemisches, bestehend aus 80 % eines Gemisches aus Toluylen-2,4-
10 und -2,6-diisocyanat (80:20) sowie 20 % eines durch Phosgenierung eines Anilin-Formaldehyd-Kondensates gewonnenen Polyisocyanates mit 44 % NCO-Gehalt
werden verschäumt. Liegezeit: 5 sec., Fadenziehzeit: 57 sec., Steigzeit: 103 sec.; um dem ent-
15 standenen Formteil (20 l Kastenform) nun noch eine gleichmäßige Zellstruktur und eine dünne, feine Haut zu geben, muß in der Regel mit typischen Hautbildungsaktivatoren, z.B. mit N-Methylmorpholin
20 oder Triethylamin kokatalysiert werden. Ihre Verwendung ist jedoch mit einer starken Geruchsbelästigung verbunden.

2. Ersetzt man nun 0,3 Teile Diazabicyclooctan durch
0,5 Teile des geruchsarmen Aktivators gemäß A,
25 so erhält man bei fast unveränderten Verschäumungsdaten (Liegezeit: 5 sec., Fadenziehzeit: 55 sec., Steigzeit: 102 sec.) ein Formteil, welches beim Entformen deutlich weniger des typischen Amingeruchs freisetzt. Das Formteil zeigt eine feine und

gleichmäßige Porenstruktur sowie eine feine
und dünne Haut.

Beispiel 2

- 5 Man arbeitet analog Beispiel 1.2 unter Verwendung von
O,5 Tl. des Aktivators gemäß C (Liegezeit: 5 sec.,
Fadenziehzeit: 57 sec., Steigzeit: 103 sec.). Das Form-
teil zeigt bei einer dünnen, durchgehenden Haut eine
feine Porenstruktur auf.

Beispiel 3

- 10 Man arbeitet analog Beispiel 1.2 unter Verwendung von
O,5 Tl. des Aktivators gemäß E (Liegezeit: 5 sec.,
Fadenziehzeit: 56 sec., Steigzeit: 102 sec.). Das Form-
teil zeigt bei einer ebenfalls dünnen, durchgehenden
Haut eine feine regelmäßige Porengröße auf.

